

CHRONOTHERMOMÉTRIE N^o 11

CLINIQUE



THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 4 janvier 1896

PAR

François DALLEST

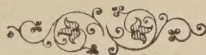
Né à Cassis (Bouches-du-Rhône)

Licencié ès sciences mathématiques

Aide-Préparateur de chimie biologique

Lauréat de la Faculté

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE



MONTPELLIER

IMPRIMERIE SERRE ET ROUMÉGOUS, RUE VIEILLE-INTENDANCE, 5

1896



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555604_0109

PERSONNEL DE LA FACULTE

MM. MAIRET *, DOYEN.

CARRIEU, ASSESSEUR.

Professeurs.

<i>Hygiène.</i>	MM. BERTIN-SANS.
<i>Clinique médicale.</i>	GRASSET (*).
<i>Clinique chirurgicale.</i>	TÉDENAT.
<i>Clinique obst. et gynécol.</i>	GRYNFELTT.
<i>Thérap. et Matière médicale.</i>	HAMELIN *.
<i>Clinique médicale.</i>	CARRIEU.
<i>Clinique des mal. ment. et nerv.</i>	MAIRET *.
<i>Physique médicale.</i>	IMBERT.
<i>Botan. et Hist. Nat. méd.</i>	GRANEL.
<i>Clinique chirurgicale.</i>	FORGUE.
<i>Clinique ophtalmologique.</i>	TRUC.
<i>Chimie médicale et Pharmacie.</i>	VILLE.
<i>Physiologie.</i>	HEDON
<i>Histologie.</i>	VIALLETON
<i>Pathologie interne</i>	DUCAMP.
<i>Anatomie.</i>	GILIS.
<i>Médecine légale et toxicologie.</i>	N...
<i>Anatomie pathologique</i>	N...
<i>Opérations et appareils.</i>	N...
<i>Microbiologie.</i>	N...
PROFESSEURS HONORAIRES : MM. JAUMES, DUBRUEIL, PAULET	

Chargés de Cours complémentaires:

<i>Clinique annexe des maladies des enfants.</i>	MM. BOSC, agrégé.
<i>Accouchements.</i>	PUECH, agrégé.
<i>Clinique annexe des mal. syphilit. et cutan.</i>	BROUSSE, agrégé.
<i>Clinique annexe des maladies des vieillards.</i>	SARDA, agrégé.
<i>Pathologie externe.</i>	ESTOR, agrégé.

Agrégés en Exercice.

MESSIEURS:	MESSIEURS:	MESSIEURS
BROUSSE.	LAPEYRE.	VALLOIS.
SARDA.	MOITESSIER.	MOURET.
ESTOR.	BOSC.	DELEZENNE.
LECERCLE.	DE ROUVILLE.	GALAVIELLE.
RAUZIER.	PUECH.	

M. H. GOT, Secrétaire.

M. F.-J. BLAISE, Secrétaire honoraire.

Examineurs de la Thèse:

MM. GRASSET, président.
IMBERT, professeur.
MOITESSIER, agrégé.
DELEZENNE, agrégé.

La Faculté de médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs; qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ou improbation.

A MA MÈRE

A MES MAÎTRES

A MES AMIS

J. DALLEST.

CHRONOTHERMOMÉTRIE

CLINIQUE

CHAPITRE PREMIER

Définition de la chronothermométrie

Pris dans le sens étymologique, le terme Chronothermométrie signifie: mesure de la chaleur par le moyen du temps (*χρόνος* temps, *θέρμη*, chaleur, *μετρέω* je mesure). Ce mot, dont nous proposons l'acceptation, traduit d'une façon parfaite à la fois le but de notre étude et notre méthode expérimentale.

Nous avons essayé d'apprécier la chaleur perdue par le corps à l'état physiologique et à l'état pathologique. Pour cela, nous n'avons pas seulement cherché à nous rendre compte de la chaleur perdue pendant un temps donné, nous avons voulu comparer entre elles les chaleurs perdues, soit par le même individu à des températures différentes, soit

par plusieurs individus à la même température. Or, il fallait exprimer ces diverses grandeurs par des nombres. Il paraissait tout naturel que nous aurions dû représenter la chaleur par un nombre de calories. Nous l'aurions certainement fait, si notre travail avait dû être une étude sur la calorimétrie et une œuvre de laboratoire.

Contraint de rejeter la calorie pour apprécier et comparer la chaleur, nous avons adopté la seconde.

On verra, dans le cours de ce travail, que la chaleur perdue par une surface est, en effet, fonction directe de la vitesse d'ascension du thermomètre placé en cet endroit. Or, comme la vitesse d'un point, assujetti à parcourir un espace déterminé, est une fonction inverse du temps qu'il a mis, il en résulte que la chaleur perdue, dans l'hypothèse actuelle, est également une fonction inverse du temps. C'est-à-dire que plus le temps employé sera long pour que la colonne mercurielle s'élève d'une hauteur donnée, moins sera grande la chaleur perdue.

Cherchant un mot qui pût à lui seul traduire la nature de notre méthode et le but de notre travail, nous avons adopté le terme de Chronothermométrie, que ces considérations préliminaires semblent nous indiquer et que nous essayerons de justifier dans la suite de ce travail.

CHAPITRE II

Origine de la méthode et plan du travail

Au Congrès de Grenoble, le 13 août 1885, M. le professeur Grasset faisait une communication sur l'étude de la thermométrie clinique. Il indiquait la vitesse d'ascension de la colonne thermométrique comme moyen d'apprécier, à l'état physiologique et pathologique, le pouvoir émissif du corps, l'intensité des combustions et les qualités de la température humaine.

M. Grasset fit également, au Congrès de Lyon, le 29 octobre 1894, une communication sur le même sujet.

Nous inspirant des travaux et des conseils de ce maître éminent, nous avons entrepris d'appliquer sa méthode. Nous avons étudié d'abord l'utilité de son emploi.

Nous avons fait connaître ensuite les divers procédés opératoires employés par M. Grasset, et le procédé dont nous nous sommes exclusivement servi. A cette occasion, nous avons indiqué quelques applications possibles de la méthode pour lesquelles la clinique doit emprunter ses outils au laboratoire.

Enfin, nous avons travaillé à mettre en évidence les conclusions, qui paraissaient ressortir d'elles-mêmes des nombreuses expériences que nous avons faites.

CHAPITRE III

Utilité de la chronothermométrie

§ 1^{er}. *Le thermomètre est un outil qui donne des renseignements erronés et insuffisants*

On sait qu'un thermomètre placé dans l'aisselle pendant 10 minutes et dont la colonne s'est élevée pendant ce temps de la température t à la température t' accuse seulement les variations apparentes de volume que le mercure a subies pendant l'expérience. Pour conclure de ces variations d'abord à la température du thermomètre, puis à la température du corps humain, il faut admettre comme vraies les propositions suivantes, qui sont fausses à la fois au point de vue physique et clinique. On suppose en effet :

1° Que pour élever la colonne de 1° il faut toujours la même quantité de chaleur, quelle que soit la division du thermomètre que l'on considère et quel que soit le thermomètre que l'on emploie.

2° Que la substance dans laquelle est plongé le thermomètre est homogène, qu'elle a une température constante et qu'elle n'est l'objet d'aucune action chimique ou physique qui puisse faire subir au calorique une transformation quelconque.

Or ces conditions ne sont remplies ni par aucun thermomètre ni par le corps humain.

Il faut de plus observer que lorsque le bras appliqué contre le thorax maintient dans l'aisselle un thermomètre, on ne peut assimiler à une cavité centrale celle qui contient le thermomètre, et que partant les indications fournies par celui-ci ne donnent pas la température du corps.

Le thermomètre placé à la surface du corps est moins influencé par le calorique que le corps produit que par celui que le corps abandonne.

Mis dans le creux de l'aisselle et maintenu par le bras appliqué contre la poitrine, le thermomètre se trouve dans une sorte de manchon formé par les parois de cette cavité. La surface intérieure de ce manchon, n'étant pas au contact de l'air, est soustraite aux causes ordinaires de perte de calorique due à la convection et à la conduction de l'air. La chaleur qui traverse la paroi intérieure du manchon se porte entièrement sur le thermomètre. Il en résulte que plus la perméabilité de la paroi sera grande et plus l'échauffement du thermomètre sera rapide. Plus grande également sera la vitesse d'ascension de la colonne mercurielle.

Il semble donc tout naturel que le thermomètre doive être employé à apprécier tout d'abord la perméabilité de la surface du corps, avant de servir à mesurer sa température.

Il est vrai que si le corps humain pouvait être assimilé à une substance homogène, de température constante, soustraite aux actions chimiques, la température de la chaleur qu'il cède serait égale à la sienne. Mais cette assimilation est impossible. On ne peut donc prendre la température du corps humain comme on prendrait celle d'un liquide homogène ou d'un alliage parfait.

§ 2. *Importance de la chronothermométrie.*

Le défaut d'homogénéité du corps humain et les autres raisons précitées nous empêchent d'accepter, comme température du corps, la température de la chaleur perdue.

Cependant il est incontestable que la chaleur centrale ne peut varier sans que ses variations ne se fassent sentir de proche en proche, dans les diverses couches des tissus, jusqu'à la périphérie. Il en résulte que la température de la chaleur perdue est fonction de la température de la chaleur centrale.

Mais il nous faut démontrer que la quantité de chaleur perdue est fonction à la fois de la température de la chaleur perdue et de la vitesse avec laquelle elle se perd.

Soit Q la quantité de chaleur perdue par l'unité de surface d'un corps à la température t et pendant le temps x .

Représentons par dq , dt , dx , les éléments infinitésimaux des quantités précédentes Q , t , x .

Comme toute quantité de chaleur débitée Q est fonction de sa température t et du temps x que dure le débit, on peut écrire

$$(1) \quad Q = f(t, x)$$

en différentiant cette équation on a :

$$(2) \quad dq = \frac{dq}{dx} dx + \frac{dq}{dt} dt$$

$\frac{dq}{dx}$ représente le débit de chaleur dans l'unité du temps.

$\frac{dq}{dt}$ représente le débit de chaleur par unité de température.

L'équation (2) montre que les deux quantités précédentes $\frac{dq}{dx}$, $\frac{dq}{dt}$ font parties intégrantes de l'élément de chaleur perdue dq par un élément de surface.

Il en résulte donc que, pour avoir une idée beaucoup plus exacte de la chaleur perdue totale, il faut à la fois tenir compte de la chaleur perdue par unité de température et de la chaleur perdue par unité de temps.

Si l'on se contente d'apprécier la chaleur du corps par l'élévation du thermomètre, on ne peut connaître qu'un élément de la chaleur à l'exclusion de l'autre. On ne tient compte que de la chaleur, qui correspond à l'unité de température, et on néglige la chaleur, qui correspond à l'unité de temps. Or, nous venons de voir que la chaleur, qui sort de l'unité de surface, est faite de ces deux éléments.

Puisqu'il nous faut connaître la chaleur perdue par unité de temps, cherchons une deuxième quantité facile à mesurer et qui nous permette d'apprécier la première.

On a identiquement

$$(3) \quad \frac{dq}{dx} = \frac{dq}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$$

Or, $\frac{dt}{dx}$ est la vitesse d'ascension de la colonne mercurielle ; nous pourrions donc nous rendre compte de la chaleur perdue dans l'unité de temps par l'unité de surface, en connaissant la vitesse d'ascension du thermomètre ; car l'équation précédente montre manifestement que ces deux quantités sont fonctions l'une de l'autre.

Le plan de ce travail n'est pas de faire de la calorimétrie mais seulement de la thermométrie chimique plus complète. La calorimétrie se propose de mesurer la chaleur ; notre but est seulement de l'apprécier. Nous avons pensé, avec M. Grasset, que le chronomètre devait être dans notre étude l'auxiliaire indispensable du thermomètre. En somme, nous n'avons pas voulu faire seulement de la thermométrie, mais aussi de la chronothermométrie.

Persuadé que la seule appréciation de la chaleur perdue

dans l'unité de temps nous permettait d'avoir, sur l'état thermique, une idée beaucoup plus complète qu'elle n'a été fournie jusqu'ici par la notion vulgaire de température, nous avons cherché quelle serait la portion de surface du corps qui conviendrait le mieux à nos expériences.

La température périphérique, en quelque point qu'on la prenne, est sujette à des oscillations. La chaleur perdue en ces différents points est également soumise à des variations concomitantes. De plus, la température périphérique n'est pas égale à la température centrale. Cependant on a constaté que la température périphérique tend à s'uniformiser sur tous les points et à devenir égale à la température centrale, lorsque cette dernière s'élève considérablement; ainsi qu'on l'observe dans les grandes pyrexies. Il semble donc que, dans ce dernier cas, on puisse indifféremment placer le thermomètre sur les différents points du corps. Cependant l'aisselle paraissait le point tout indiqué; d'abord, parce que le thermomètre peut y être maintenu facilement, que les lectures peuvent s'y faire aisément, et, surtout, parce que l'aisselle qui maintient un thermomètre fournit, au contact de la cuvette, une sorte de manchon dont la paroi interne fait partie de la surface du corps, dont nous tenons à apprécier la chaleur perdue. Dans ce manchon, l'action de la température extérieure est négligeable et les phénomènes de convection sont nuls. Toute la chaleur qui sort de sa paroi interne se porte sur le thermomètre.

Si nous avons choisi l'aisselle pour y placer le thermomètre, qui devait nous permettre d'apprécier la vitesse d'ascension de la colonne mercurielle et, partant, la quantité de chaleur perdue par la surface du corps en ce point, nous avons préféré placer le thermomètre dans le rectum, pour connaître la température centrale, afin d'obtenir des nombres plus exacts.

CHAPITRE IV

Technique opératoire

Premier procédé de M. Grasset. — On emploie un thermomètre ordinaire gradué entre 10° et 45° . On lit d'abord la température initiale t_0 . On place le thermomètre sous l'aisselle en ayant la montre à la main. On lit la température t_1 après une minute et la température finale T au bout de 10 minutes. L'ascension du thermomètre pendant la première minute est $t_1 - t_0$, l'ascension totale après 10 minutes est $T - t_0$. Le rapport $\frac{t_1 - t_0}{T - t_0}$ donne un nombre que l'on considère comme le pouvoir émissif. Ces conclusions sont basées sur les considérations physiques suivantes.

La chaleur émise dans la 1^{re} minute, par la portion de surface du corps qui est au contact du thermomètre, est proportionnelle à la surface de contact S , au pouvoir émissif E et à l'excès $(T - t_0)$ de la température du corps sur celle de l'enceinte. On peut donc la représenter par la formule :

$$SE (T - t_0)$$

D'autre part, la chaleur gagnée par le thermomètre, dans cette même première minute, est proportionnelle à l'élévation de la colonne $t_1 - t_0$ et à une constante A du thermomètre, représentant sa masse, sa chaleur spécifique, etc.

On peut représenter la chaleur gagnée par la formule

$$A (t_1 - t_0).$$

Comme la chaleur perdue par la surface du corps, qui est en contact avec le thermomètre, est égale à celle que celui-ci a gagnée, on a :

$$S E (T - t_0) = A (t_1 - t_0)$$

d'où :

$$E = \frac{A}{S} \frac{t_1 - t_0}{T - t_0}$$

Comme $\frac{A}{S}$ est une constante, il en résulte que le rapport $\frac{t_1 - t_0}{T - t_0}$ mesurera le pouvoir émissif.

Deuxième procédé de M. Grasset. — Au moment où on place le thermomètre sous l'aisselle on regarde sa montre ; une minute après, exactement, on lit le thermomètre sans le déplacer. On a ainsi t_1 . Puis, quand le thermomètre ne bouge plus, après 10 minutes en général, on lit la température finale T et on retire le thermomètre.

On peut construire pour toute l'évolution d'une maladie la courbe ordinaire de T , celle de t , et la courbe de $\frac{T + t_1}{2}$

La température t_1 est en rapport avec le pouvoir émissif et avec la conductibilité du corps ; $T + t_1$ représente approximativement la somme de la chaleur gardée et de la chaleur émise, et, par suite, donne une idée bien plus exacte et bien plus complète de la chaleur produite que T seul, la température médicale actuelle.

Les trois courbes T , t_1 , $\frac{T + t_1}{2}$ ne sont pas parallèles.

M. Grasset a modifié ce deuxième procédé en prenant 30° comme température initiale constante ; c'est-à-dire, qu'il fait commencer la première minute au moment où la colonne mercurielle atteint la division 30° .

3° Procédé. — Ce procédé est celui que nous avons exclusivement employé dans nos expériences. L'outillage comprend un compteur à secondes et deux thermomètres : l'un est gradué de zéro à 100° ; l'autre est un thermomètre médical ordinaire à maxima. Le thermomètre (0,100) est destiné à être placé dans l'aisselle, et le thermomètre médical dans le rectum.

L'opérateur se place du côté où doit être mis le thermomètre (0,100), et un aide se place en face de lui.

Supposons que l'on expérimente dans l'aisselle droite.

L'opérateur saisit de la main gauche le compteur à secondes ramené au zéro, de telle sorte que le fond de la boîte soit en rapport avec la paume de la main. Il maintient solidement la tige de l'anneau du compteur entre l'index et le médus, et il place le pouce sur le bouton de déclanchement.

Puis il prend de la main droite le thermomètre (0,100) et le place dans le creux de l'aisselle.

Au même moment l'aide porte rapidement la main droite du malade sur l'épaule gauche de celui-ci. Il maintient cette main à cet endroit et le coude gauche du malade appliqué contre le tronc.

Pendant ce temps l'opérateur observe attentivement l'ascension du thermomètre. Lorsque la colonne atteint la division 33°, il met en marche le compteur automatiquement et sans le regarder. Quand la colonne atteint la division 34°, il arrête le compteur et il fait la lecture du temps, qui s'est écoulé, pendant cette course déterminée.

Cela fait, il introduit dans le rectum le thermomètre à maxima, préalablement enduit d'un corps gras, et au bout de 4 à 5 minutes, il fait la lecture de la température rectale.

On peut remplacer le thermomètre (0,100) par une tige

thermométrique quelconque, graduée entre 30° et 40°. Toutefois il est bon que la distance de la division 33 à la cuvette soit assez grande, pour rendre plus commode l'observation de la colonne.

Ce procédé fort commode pour un clinicien, à cause de la simplicité de son outillage, deviendrait insuffisant pour un physiologiste. Si l'on veut en effet différencier deux temps, en apparence semblables, fournis par le compteur à secondes, il faut recourir à un appareil diviseur du temps. Le plus commode est le diapason chronoscopique, dont on entretient les vibrations au moyen d'un électro-aimant. Avec cet appareil on peut diviser la seconde en fractions égales à $1/50$, $1/100$, $1/500$ de seconde. On fait inscrire les vibrations sur un cylindre tournant ; et on inscrit automatiquement, au moyen d'un interrupteur, les deux instants où la colonne mercurielle arrive à la hauteur des deux divisions que l'on a prises arbitrairement pour limiter le champ de course.

On peut dans ce cas borner à une fraction de degré le champ de l'expérience.

Dans la pratique, on pourra se servir de l'aide d'une personne quelconque, qui se trouve présente, dans la chambre du malade, au moment de la visite du médecin. On pourra même se passer d'aide, si le malade est en état de pouvoir remuer lui-même son bras et de lui faire exécuter le mouvement fort simple auquel se borne tout le rôle de l'aide.

Si toutefois on ne pouvait s'aider du malade lui-même, il faudrait se faire aider par une personne, parce que le praticien, qui a ses deux mains prises par le compteur et le thermomètre, ne peut pas faire exécuter lui-même un mouvement au bras de son malade.

CHAPITRE V

Applications aux températures physiologiques

Nous avons tenu en mettre en évidence, sous la forme de propositions, les conclusions, qui ressortent de nos expériences.

1^{re} loi. — Lorsqu'un individu, au repos, a une température normale, notre thermomètre, placé dans son aisselle, met généralement plus de 10 secondes pour s'élever de la division 33 à la division 34.

Cette proposition est largement démontrée par les expériences que nous avons faites, durant notre internat, dans le service de M. le professeur Mairat.

Nous avons fait plus loin un tableau de températures au sujet de la 2^e loi.

Toutefois, il faut remarquer que le sujet doit être pris au repos et nullement après un exercice quelconque. Car, dans ce dernier cas, le sang se porte à la périphérie et la perte de calorique du corps est accrue. De plus, le thermomètre, placé dans l'aisselle après un exercice, se trouve dans une atmosphère de chaleur humide. Ce qui n'est pas généralement le cas d'un homme au repos.

On pourra peut-être arguer, contre cette dernière proposition, que la température extérieure pendant la saison chaude peut donner à l'aisselle, même au repos, une atmosphère aussi chargée d'humidité qu'après un exercice modéré. A

cela nous répondrons que si les conditions thermiques des saisons peuvent à elles seules faire augmenter ou diminuer la perte de chaleur animale, cependant la généralité des individus, quelle que soit la saison, présentera, à l'état physiologique et au repos, une perte de calorique limitée et toujours assez faible, pour que notre thermomètre doive mettre plus de 10'' pour monter de 33 à 34°; ainsi que le prouvent nos expériences faites en juillet, août, septembre et décembre de cette année.

Une autre objection que l'on peut faire à notre première conclusion, comme à celles qui vont suivre, c'est que les nombres que nous présentons ne sont vrais que pour le thermomètre, qui a servi à ces expériences.

Il est vrai que les nombres que nous apportons sont des fonctions de la masse du thermomètre, de sa conductibilité, etc., qu'ils dépendent, en un mot, de la constante du thermomètre qui nous a servi. Si donc on substitue un autre thermomètre au nôtre, les résultats seront altérés par la constante de ce thermomètre. Cependant, l'altération des nombres est petite et les résultats restent vrais dans leur essence. Ils sont très comparables entre eux pour des thermomètres construits sur le même modèle, ainsi que le prouve l'emploi de neuf thermomètres différents, mais de forme, de longueur et de poids sensiblement les mêmes, dont nous nous sommes servis pour étudier la vitesse d'ascension de la division 33° à la division 34°: 1° sur une masse d'eau maintenue à la température de 35°; 2° sur neuf sujets différents avec un thermomètre différent pour chaque individu.

Thermomètres	Température d'un bain d'eau	Nombre de secondes
N° 1	35°	8
2	—	7
3	—	8
4	—	9
5	—	10
6	—	8
7	—	9
8	—	7
9	—	9

Température axillaire

Pas.	N° 1	36°8	11
Gél.	2	36°2	19
Gas.	3	36°6	14
Arv.	4	35°5	18
Bl.	5	37°	21
Gub.	6	36°	17
Pei.	7	37°2	12
Cast.	8	36°5	36
Falg.	9	36°5	30

A moins d'adopter une forme unique de thermomètre, il est évident que chaque praticien devra déterminer, pour son thermomètre particulier, les nombres correspondants aux diverses lois que nous avons travaillé à établir.

2^e loi.— La chaleur perdue n'est pas constante pour un même individu à la même température.

Cette loi est démontrée par le tableau suivant :

TABLEAU N° 1

	Températures	Nombres de secondes
	37.5	39
	37.22	33
	37.45	32 [^]
Pas.	37.5	30
	37.6	40
	37.7	26
	37.8	20

Cette première colonne de secondes indique que la chaleur perdue augmente avec la température.

	Températures	Nombres de secondes
	36.8	42
	36.85	29 [^]
	36.85	26
	37.1	40
Gas.	37.19	18
	37.2	18
	37.35	27

La chaleur perdue augmente avec la température.

	Températures	Nombres de secondes
	37	22
	37.06	60
	37.2	[^] 32
Gél.	37.25	26 ^v
	37.3	84
	37.35	19
	37.65	39

On a deux séries de secondes, l'une descendante, l'autre ascendante.

Températures	Nombres de secondes
36.7	38
37	12.5
37.1	19 ↓
Falg. 37.18	25 ↓
37.24	21
37.25	22
37.3	23

La chaleur perdue s'abaisse quand la température s'élève.

Températures	Nombres de secondes
36.8	83
37.1	16
Arv. 37.1	↑ 5.3 ↑
37.2	14
37.28	31
37.3	16
37.4	15

Ces deux séries de secondes indiquent que la perte de chaleur varie dans le même sens que la température.

Températures	Nombres de secondes
37.05	29
37.15	43
37.3	↑ 11 ↑
Cast. 37.35	35
37.4	11
37.46	10
37.5	23

Ces deux séries de secondes indiquent que la chaleur perdue augmente avec la température.

Températures	Nombres de secondes
35.9	25
36.5	19 [^]
36.65	13
Gub. 36.85	11. 11
37	14
37.35	15 ^v
37.35	19

La chaleur perdue s'élève avec la température jusqu'à la température 36°85 ; elle s'abaisse à partir de ce point. La courbe des chaleurs présenterait un maximum.

Températures	Nombres de secondes
36.9	10
37	16
37.1	16 [^]
Pei. 37.2	18
37.3	10
37.35	6
37.4	5

La chaleur perdue augmente avec la température.

Températures	Nombres de secondes
37	18
37.05	18 [^]
37.2	11
37.22	90
Bl. 37.22	9
27.4	19
37.43	85

La chaleur perdue augmente avec la température.

Ce tableau prouve suffisamment que la perte de chaleur n'est pas constante chez le même individu, à la même température. Cette loi n'implique pas qu'on ne pourra retrouver le même rayonnement pour une même température. Elle met seulement en évidence ce fait que la température d'un individu ne permet pas de connaître sa chaleur perdue.

Je ne pense pas qu'on reproche à ces tableaux de ne présenter qu'un très petit nombre de températures identiques; car il est à remarquer qu'un grand nombre d'entre elles ne diffèrent des températures voisines que par un dixième ou $1/2$ dixième de degré, alors que les nombres de secondes correspondants diffèrent beaucoup plus les uns des autres.

L'observation du tableau précédent nous conduit aussi à la conclusion suivante :

3^e loi. — La chaleur perdue par un même individu augmente *généralement* avec sa température

Cette proposition semble presque évidente et l'on s'étonne peut-être que les termes «augmente *généralement*» ne soient pas remplacés par ceux de «augmente *simpliciter*» ou même «augmente d'une façon constante».

Nos expériences, en effet, ne nous permettent pas d'être aussi absolus dans nos formules. Et c'est même une particularité intéressante de la chaleur perdue de diminuer quelquefois, alors que la température s'élève. Ces cas ne présentent pas, à vrai dire, la rareté d'une exception. Dans le tableau précédent, on trouve 3 séries de nombres, qui indiquent que la chaleur perdue baisse quand la température s'élève, et 10 séries de nombres, qui marquent que la chaleur perdue augmente avec la température.

On ne manquera pas de nous objecter, que les nombres de ce tableau ont été sériés un peu arbitrairement, et peut-être

pour le besoin de la démonstration de propositions arrêtées d'avance. On pourra même ajouter qu'en sériant, avec le même arbitraire, ces mêmes nombres on arriverait à des résultats inverses, et conclure que des observations, qui peuvent indifféremment prouver deux propositions contradictoires, ne démontrent absolument rien.

Tel n'est pas notre avis. En sériant les nombres du tableau précédent nous nous sommes imposés deux lois : 1° de disposer les nombres de secondes suivant l'ordre correspondant à la série des températures croissantes ; 2° de catégoriser ces mêmes nombres, suivant le même ordre, de manière à obtenir des séries composées du plus grand nombre de chiffres possible.

Prétendre arriver à des conclusions présentant le caractère d'une rigueur absolument mathématique, c'est oublier que ce travail tend à résoudre quelques questions de médecine et nullement un problème de sciences pures. Nos expériences portent sur un élément complexe et nullement sur la simplicité d'une abstraction.

Nous n'avons cherché à mettre en évidence que des conclusions probables, et nous avons cru que la force du nombre devait être un élément capital, qui seul pouvait donner une valeur réelle à nos résultats.

Il résulte de cette discussion que la chaleur perdue par un même individu augmente très probablement, quand la température s'élève, mais que cette augmentation n'est pas une chose nécessaire, et que le contraire peut parfaitement avoir lieu.

C'est là une conclusion qui ne manque certainement pas d'intérêt pour un clinicien.

Il nous faut maintenant comparer entre elles les chaleurs perdues par plusieurs individus.

Pour cela, on pourrait prendre arbitrairement une tempé-

rature qui soit contenue à la fois dans chacune des neuf observations précédentes, et composer une série avec les nombres de secondes correspondant à cette température. On pourrait obtenir ainsi plusieurs séries ayant rapport chacune à une température spéciale. On comparerait alors les séries entre elles, et il est probable qu'on pourrait en déduire des conclusions non moins intéressantes que celles qui ont été tirées de l'observation des séries que nous venons d'étudier.

Or, cette disposition en série présente l'inconvénient de nous obliger à prendre comme températures semblables des températures seulement très rapprochées. Si nous voulions user de ce procédé, il faudrait forcément placer dans une série spéciale des nombres qui pourraient indifféremment appartenir à des séries différentes.

On n'oubliera pas que la discussion a pour objet actuellement des températures prises sur des individus à l'état physiologique, et qu'elles sont forcément très voisines les unes des autres.

Aussi est-il préférable de prendre, pour chaque individu, la moyenne de ses températures et la moyenne des nombres de secondes correspondants. On pourra ainsi comparer les chaleurs moyennes de plusieurs sujets avec leurs températures moyennes.

Ordonnons les températures moyennes suivant une série croissante et plaçons en regard de celle-ci la série des moyennes des nombres de secondes correspondants.

TABLEAU N° 2

	Températures moyennes	Âges	Moyennes des nombres de secondes
Gub.	36.8	39 ans	16
Gas.	37.04	18	28
Falg.	37.1	15	23
Arv.	37.1	30	31
Pei.	37.1	42	11
Bl.	37.2	31	13
Gél.	37.3	17	33
Cast.	37.3	19	23
Pas.	37.4	16	31

La seule inspection de ce tableau nous permet de tirer les conclusions suivantes :

1^{re} loi.— A une même température, prise sur des individus différents, ne correspondent pas des pertes égales de chaleur.

En effet, les nombres 11, 23, 31, qui correspondent à la température 37°,1, et les nombres 23, 33, qui correspondent à la température 37°,3, démontrent bien la proportion précédente.

On peut voir aussi, dans le tableau précédent, que les nombres de secondes les plus faibles correspondent aux âges les plus élevés et que partout la chaleur perdue paraît augmenter avec l'âge.

Nous n'admettons cette dernière proposition que d'une façon absolument relative, car la chaleur perdue sur des sujets divers dépend d'une foule de causes variables, telles que tempérament, constitution, âge, etc., en dehors même des

conditions extérieures. Le tableau précédent ne présente que des âges qui oscillent entre 15 et 42 ans.

Nos expériences ne portent pas sur un nombre de sujets suffisant pour nous permettre de conclure quelque chose de certain concernant les relations de l'âge avec le débit de chaleur. Les variations que nous avons constatées déjà, pour un même sujet, dans le débit de calorique, nous font penser d'ailleurs qu'il serait difficile de trouver une formule qui pût être vérifiée exactement par tous les individus qui sont en état de santé parfaite.

Nous sommes ainsi amenés à une conclusion analogue à celle que nous avons déjà formulée au sujet de la chaleur perdue par un individu. A savoir que :

2^{me} Loi.— La chaleur perdue est variable avec les individus, à la même température.

Le tableau suivant formé avec les températures oscillant entre 37° et 37°,1 confirme notre proposition :

TABLEAU N° 3

	Températures	Nombres de secondes
Gub.	37	14
Pei.	37.1	16
Bl.	37.05	18
Falg.	37.1	19
Cast.	37.05	29
Pas.	37.05	39
Gas.	37.1	40
Arv.	37.1	53
Gél.	37.06	60

Si maintenant nous prenons la moyenne des températures du tableau N°2 et la moyenne correspondante des nombres de secondes, nous arrivons à la conclusion suivante :

3° *Loi*. La température moyenne d'un individu à l'état physiologique est de $37^{\circ},15$ et le nombre de secondes correspondant à cette température est de 23.

Si donc le thermomètre, placé dans l'aisselle, met un temps voisin de 23 secondes pour s'élever de la division 33° à la division 34° , c'est que la température du sujet est probablement voisine de $37^{\circ},15$.

Peut-on opposer cette conclusion avec une proposition précédente, dans laquelle il est dit que lorsqu'un individu, au repos, a une température *normale*, le thermomètre, placé dans son aisselle, met généralement plus de 10 secondes pour s'élever de la division 33 à la division 34.

Ces deux propositions, loin de se contredire, se confirment réciproquement. La seule observation nous avait permis de conclure qu'un nombre de secondes supérieur à 10 correspond à la température physiologique, c'est-à-dire à une température comprise entre $36^{\circ},5$ et $37^{\circ},5$; le calcul nous a permis de préciser davantage et de trouver un nombre moyen de secondes, égal à 23, correspondant à la température $37^{\circ},15$, qui est la moyenne des températures physiologiques, observées dans nos expériences.

Le nombre 10 est un point de repère très précieux pour le clinicien; il est sur la limite du terrain physiologique et du domaine de la pathologie. Au-dessus de ce nombre, c'est probablement l'état santé; au-dessous, c'est très probablement l'état morbide. Le clinicien ne s'étonnera pas que nos affirmations ne soient pas plus catégoriques et que nous nous contentions à accuser une probabilité et nullement une certitude, car on sait bien qu'un symptôme isolé est rare-

ment un signe pathognomonique, que ce qui fait la valeur réelle d'un symptôme, c'est son association à d'autres signes. De même, en indiquant le nombre 10, nous n'avons point la prétention de faire connaître à la clinique, un signe qui doive, à lui seul, permettre de distinguer l'état morbide de l'état de santé. Nous proposons seulement un signe nouveau, dont on appréciera d'autant mieux la valeur, qu'on se sera rendu compte de la réalité de sa constance.

CHAPITRE VI

Applications à l'état pathologique

L'étendue que nous avons donnée à la discussion, dans les applications à l'état physiologique, nous permettra d'être plus bref dans les applications à l'état pathologique; car beaucoup d'objections, qu'on peut nous faire seront les mêmes que les précédentes et, pour celles-là du moins, nous considérons que nous y avons suffisamment répondu. Nous allons donc continuer à faire connaître, sous la forme de propositions les résultats de nos observations.

La plus importante conclusion que nous tirons des expériences cliniques, que nous avons faites dans le service de M. le professeur Grasset, est la suivante:

1^{re} Loi. -- Lorsque le thermomètre, placé dans l'aisselle d'un malade alité, met seulement 6 secondes ou moins de 6 secondes pour s'élever de la division 33 à la division 34, la température rectale du malade est *certainement* supérieure à 38°.

Qu'on ne s'étonne pas si nous mettons à affirmer la certitude de cette proposition autant d'assurance que nous avons mis de scrupule à discuter la probabilité de quelques unes des propositions précédentes. C'est que nous avons fait de nombreuses expériences pendant les diverses saisons, et jamais l'expérience n'a démenti notre affirmation.

2^{me} *Loi.* — Lorsque le thermomètre, dans les conditions ordinaires de nos expériences, met 4 secondes ou moins de 4 secondes, la température rectale du malade est certainement supérieure à 39°.

3^e *Loi.* — Lorsque le thermomètre, dans les mêmes conditions, met 3 secondes ou moins de 3 secondes, la température rectale du malade est certainement supérieure à 40°.

L'importance de ces propositions n'échappe à personne. Rien de plus précieux pour le praticien que de connaître l'état thermique de son client. Arrivé au lit du malade, il tâte le poulx, touche la peau ; il n'a pas le temps d'attendre 10 minutes pour prendre la température axillaire; contraint de se contenter souvent de données insuffisantes sur l'état thermique, il se trouve ainsi privé de renseignements très précieux.

Il importe pour le praticien de faire rapidement. Or un élément clinique, tel que la température, qui demande 10 minutes pour être connu, se fait trop attendre. Et pourtant l'importance de cette donnée est manifeste. Le problème consiste donc à trouver une méthode qui fournisse cet élément dans un temps relativement très court.

Cette méthode rapide, qui permet au praticien de connaître la température de son malade, dans un temps encore plus restreint qu'il ne met à connaître le poulx, se déduit de nos expériences et des conclusions que nous en avons tirées. Avec notre méthode, 6 secondes, 10 secondes au maximum suffiront au praticien pour avoir sur l'état thermique de son client des données que la main et le poulx ne peuvent lui fournir.

Pour cela, il suffit d'avoir un thermomètre assez long ou une tige thermométrique quelconque de longueur suffisante,

portant deux divisions assez éloignées, pour que la lecture en soit facile et dont la distance devra être parcourue en 8 secondes environ par la colonne mercurielle, lorsqu'on plonge la cuvette dans un bain d'eau à 35°.

Il faut, avec cette tige thermométrique, une montre ou mieux un compteur à secondes, qui pourra servir à la fois pour connaître la température et pour prendre le pouls.

Le praticien devra se conformer en tout aux indications qui sont fournies, dans ce travail, au chapitre consacré à la technique opératoire.

Nous avons donné trois propositions sur la certitude desquelles nous avons pris la liberté d'insister ; mais peut-on affirmer aussi catégoriquement la certitude de leurs réciproques ? Ce n'est pas ce que nos expériences nous ont permis d'affirmer. Si, en effet, nous avons pu, d'une façon certaine, conclure à la température du corps par la seule connaissance de la vitesse d'ascension de la colonne thermométrique, il nous est impossible de déduire, avec la même certitude, la vitesse d'ascension du thermomètre par la connaissance préalable de la température. Le problème, d'ailleurs, ne se posera jamais sous cette dernière forme pour le praticien.

Néanmoins, ce dernier cas présente bien un certain intérêt et nous avons cru devoir nous y arrêter un instant.

Voici un tableau qui contient les températures comprises entre 38° et 42°, observées à la clinique de M. le professeur Grasset et les moyennes des nombres de secondes correspondants.

TABLEAU N° 4

Températures	Moyennes de secondes
38	6
38.1	8
38.2	7
38.3	10
38.4	8
38.5	9
38.6	7
38.7	4.5
38.8	
38.9	
39	8
39.1	4.5
39.2	8
39.3	6.5
39.4	3.5
39.5	4.6
39.6	
39.7	
39.8	5
39.9	4
40	
40.1	6
40.2	3
42	3

Ce tableau nous montre que le temps correspondant aux températures comprises entre 38° et 38°9, varie entre 4^s,5 et 10 secondes ; qu'entre 39° et 39°9, le temps varie entre 4^s et 8 secondes, et qu'entre 40° et 42°, le temps varie entre 3^s et 6 secondes.

Ce tableau montre aussi que les réciproques de nos trois propositions ne sont pas vraies. On ne pourra donc pas dire, qu'une température de 38° et au-dessus implique nécessairement une durée de 6 secondes, puisque les températures de la série ($38-39^{\circ}$) correspondent à une durée comprise entre 4^s,5 et 10 secondes d'après le tableau précédent.

On voit de même que les températures de la série ($39-40^{\circ}$) ne correspondent pas à un temps fixe de 4 secondes, mais à une durée comprise entre 3^s,5 et 8 secondes ; et enfin que les températures de la série 40 et au-dessus correspondent à une durée comprise entre 3 secondes et 6 secondes.

Bien que les 3 propositions réciproques ne soient pas vraies, elles ne sont pourtant pas trop éloignées de la vérité ; et les considérations précédentes nous permettent de remplacer les 3 propositions réciproques par les 3 propositions suivantes :

1^o Lorsque la température rectale appartient à la série ($38-39^{\circ}$), le nombre de secondes est en moyenne inférieur à 10.

2^o Lorsque la température rectale appartient à la série ($39-40^{\circ}$), le nombre de secondes est en moyenne inférieur à 8.

3^o Lorsque la température rectale appartient à la série 40 et au-dessus, le nombre de secondes est en moyenne inférieur à 6.

Bien qu'il ait été possible de trouver des nombres tels que 10, 8, 6, pour servir au praticien de points de repère précieux, il n'est pas moins vrai que ces nombres ne font que marquer la limite inférieure des oscillations de la vitesse d'ascension du thermomètre pour les 3 séries de températures $38-39^{\circ}$, $39-40^{\circ}$, $40-42^{\circ}$.

Cela nous permet de formuler la proposition suivante

analogue à celle que nous avons indiquée dans notre étude de la température physiologique:

4^e loi. — La chaleur perdue, correspondant à une température pathologique déterminée, n'est pas constante ; mais elle ne s'abaisse pas en général au dessous d'une limite fixe.

Cette dernière proposition met en relief l'importance, qu'il y a pour le praticien, de se rendre compte de la chaleur perdue par le malade ;, puisque une même température correspond à une perte de chaleur qui n'est pas la même.

On ne manquera pas d'objecter que les moyennes fournies par le tableau précédent ont été prises sur un ensemble de températures, appartenant à des malades différents, atteints d'affections différentes, et que, partant, nos conclusions ne sauraient s'appliquer à un cas particulier.

Nos moyennes, en effet, sont faites de la fusion de nombres appartenant aux maladies les plus diverses, mais aussi les plus courantes de la clinique : fièvre typhoïde, rhumatisme, tuberculose pulmonaire, paludisme, dyssenterie, etc. D'ailleurs, en cherchant à établir les propositions précédentes, nous avons eu en vue la thermométrie de la maladie, considérée en général dans ses formes les plus communes et non la thermométrie d'une affection particulière.

Cependant, après avoir indiqué les quelques propositions générales qui précèdent, il convient de démontrer qu'elles sont également vérifiées dans les cas particuliers.

Pour cela, nous prendrons seulement quelques exemples, parmi les maladies les plus courantes, observées dans la clinique de M. Grasset, et nous construirons un tableau spécial de ces quelques maladies, dont la seule inspection fera voir manifestement que les lois qui ont été établies, pour la maladie considérée en général, sont également vraies pour les diverses affections communes.

1^{re} Observation. — Militaire, âgé de 23 ans, salle Martin-Tisson, N° 33, septembre 1895. — Fièvre typhoïde.

Températures	Nombres des secondes
38.85	4
38.7	4.5
38.6	5
38.4	6
38.49	6
38	6.5
37.8	11
37.8	7

2^e Observation. — Salle Fouquet, N° 22; 21 septembre 1895 et suiv.; 15 ans. — Paludisme.

Températures	Nombres des secondes
37.3	18.2
38.49	10
39.45	3
37.2	17
37.5	19
36.85	19

3^e Observation. — Salle Fouquet; N° 25, 23 septembre 1895 et suiv. — Tuberculose pulmonaire bilatérale.

Températures	Nombre des secondes
39.25	8
38.66	9
39.35	7
38.63	7
39.55	3
39.55	5

4^e Observation. — Salle Fouquet, N° 2; 7 décembre 1895
et suiv. — Fièvre typhoïde.

Températures	Nombres de secondes
40.1	6
39.8	5
39.3	6

Si l'on se rappelle les lois, qui ont été formulées précédemment, concernant la thermométrie pathologique, on les voit, de tout point, confirmées dans les quelques exemples que nous avons cru devoir limiter à quatre, pour ne pas encombrer ce travail d'une liste trop longue de nombres, dont l'intérêt n'était appréciable qu'autant qu'ils servaient à la confection de ce travail, et dont la reproduction expérimentale est si facile, qu'on nous pardonnera de les avoir omis.

Une objection que l'on pouvait faire à nos expériences, c'est que l'état de moiteur de l'aisselle peut influencer la conductibilité du thermomètre et faire varier nos résultats. Pour répondre à cette objection, on nous a conseillé d'enduire d'un corps gras la cuvette du thermomètre destiné à l'aisselle et de faire quelques expériences. Le corps gras avait pour but de rendre plus homogène la surface de contact et plus comparables les milieux divers, constitués par la paroi de l'aisselle, chez des individus différents.

Nous avons donc fait une série d'expériences, sur des malades différents, en prenant successivement, sur le même sujet, la vitesse d'ascension, d'abord telle que nous l'avons prise jusqu'ici, puis après avoir enduit au préalable de vaseline la cuvette du thermomètre.

Nous avons ainsi obtenu les nombres suivants, dont la seule observation montre que l'addition d'un corps gras mo-

diffie nos résultats d'une façon absolument négligeable pour les vitesses élevées, et que cette altération se fait à peine sentir pour les vitesses faibles. L'addition de la vaseline se traduit, sur les nombres de secondes, seulement par une tendance à croître.

On pourra donc dans la pratique, sans s'exposer à des erreurs, accepter le procédé opératoire tel que nous l'avons employé.

Observation

Salle Fouquet. — 16 décembre 1895

	Nombre de secondes (sans vaseline)	Nombre de secondes (avec vaseline)
N° 2 Fièvre typhoïde . .	7	7
11 Embarras gastrique fébrile (convales- cence).	19,8	21
20 Tuberculose pulmo- naire.	11	11
24 — — — — —	12,8	14
26 — — — — —	25	26

Le 14 décembre, d'autres expériences avaient été faites avec un thermomètre vaseliné, et les résultats obtenus étaient absolument comparables à ceux qui avaient été obtenus, les jours précédents, avec un thermomètre sans enduit.

En terminant cet exposé, nous avons à répondre à une critique qu'on ne manquera pas de nous faire. On dira que, bien que notre travail ait porté sur l'étude de la chaleur perdue, nous avons en réalité indiqué seulement un moyen

de constater ses variations, sans faire connaître un procédé de mensuration ; que nous avons apporté des nombres de secondes pour apprécier la chaleur perdue, mais que nous aurions dû transformer ces nombres en calories ; enfin surtout, que nous n'avons précisé, pour aucun de nos nombres, le degré de la modification qu'apportait, à la notion vulgaire de température animale, la connaissance de la chaleur perdue dans l'unité de temps.

On n'a pas oublié, sans doute, que notre intention n'était pas de faire un travail de laboratoire, mais seulement un travail ayant, pour but immédiat, l'utilité de l'application clinique. Ce qu'il importe pour le praticien, ce n'est pas de connaître le nombre de calories que produit un malade, mais seulement sa chaleur relative aux diverses températures du corps. Un clinicien peut parfaitement se rendre compte de la valeur séméiologique d'une température sans faire intervenir le nombre de calories qui lui correspond.

Quant au degré de la modification apportée par nos nombres à la notion de température animale, il est indiqué par la grandeur du nombre lui-même. Il n'y a rien comme une succession de nombres pour différencier une série de grandeurs. Il est vrai, pourtant, qu'on n'apprécie la valeur d'un nombre qu'en connaissant bien la valeur de l'unité. Or l'unité dans nos expériences correspond à la quantité de chaleur nécessaire pour amener la colonne mercurielle de la division 33 à la division 34, en une seconde. Cette quantité de chaleur est parfaitement calculable ; mais nous laissons aux physiciens le soin d'une détermination pour laquelle nous ne sommes pas outillés. Et après tout, cette détermination nous est aussi peu nécessaire que le nombre de calories correspondant aux diverses températures animales. Ce qui importe, c'est l'interprétation clinique de nos nombres. C'est ce

que nous avons essayé de faire, en nous inspirant des leçons et des travaux de M. le professeur Grasset.

Nous n'avons guère fait dans cet ouvrage que répéter, sur bien des points, l'enseignement du maître. Si nous avons apporté quelques notions nouvelles, nous le devons moins à notre propre mérite, qu'à la fécondité d'une méthode, qui ne demande, pour produire, que des mains plus habiles et un esprit plus actif.

Vu et permis d'imprimer : Montpellier, le 21 décembre 1895. <i>Pr le Recteur de l'Académie,</i> L'Inspecteur d'Académie délégué, F. YON.	Vu et approuvé : Montpellier, le 21 décembre 1895, <i>Le Doyen,</i> MAIRET.
--	--

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'Exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !
